

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана химического факультета,
Чл.-корр. РАН, профессор



/С.Н. Калмыков/

«20» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аналитическая нанобиотехнология

Уровень высшего образования:
Специалитет

Направление подготовки (специальность):
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль) ОПОП:
Нанобиоматериалы и нанобиотехнологии

Форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией факультета
(протокол №3 от 13.05.2019)

Москва 2019

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» (программа специалитета), утвержденного приказом МГУ от 29 декабря 2018 года № 1770 (с изменениями по приказу № 1109 от 11.09.2019).

Год (годы) приема на обучение 2019/2020

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок ПД.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников). Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП (в форме компетенция – индикатор - ЗУВ) указано в Общей характеристике ОПОП.

Компетенция	Индикатор достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1.С. Способен решать современные проблемы фундаментальной и прикладной химии, используя методологию научного подхода и систему фундаментальных химических понятий и законов	ОПК-1.С.1. Воспринимает информацию химического содержания, систематизирует и анализирует ее, оценивает актуальность и степень новизны данных	Знать: актуальные направления исследований в области современной аналитической нанобиотехнологии
СПК-2.С. Способен применять в нанобиотехнологии знание основных классов нанобиоматериалов и общих принципов физики наноструктур, методов создания и исследования нанобиоструктур	СПК-2.С(итог) применяет знание основных классов нанобиоматериалов, общих принципов физики наноструктур, методов создания и исследования нанобиоструктур при решении задач нанобиотехнологической направленности	Знать: физико-химические основы аналитических методов, в которых используются нанобиообъекты Уметь: анализировать экспериментальные данные от аналитических методов на основе нанобиообъектов

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы, всего 144 часа, из которых 90 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (42 часа занятия лекционного типа, 42 часа – занятия семинарского типа, 2 часа – групповые консультации, 4 часа – промежуточный контроль успеваемости), 54 часа составляет самостоятельная работа студента.

4. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

Обучающийся должен

Знать: общие положения, законы и теории базовых химических и математических дисциплин, основы биохимии, основные классы биорганических соединений.

Уметь: применять сведения в области физической химии к решению упрощенных задач

Владеть: навыками анализа физико-химических параметров системы для предсказания возможных протекающих процессов, методами анализа экспериментальных данных.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы из них		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п..	Всего
Тема 1. Задачи и возможности нанобиоинженерии.	17	7	7				14	3		3
Тема 2. Наномедицина	17	7	7				14	3		3
Тема 3. Микронизированные и пролонгированные формы лекарственных препаратов	19	7	7			2	16	3		3
Тема 4. Биосенсоры	17	7	7				14	3		3
Тема 5. Биочипы	17	7	7				14	3		3

Тема 6. Методы секвенирования ДНК	19	7	7			2	16	3		3
Промежуточная аттестация <i>экзамен</i>	38			2			2			36
Итого	144	42	42	2		4	90			54

6. Образовательные технологии:

- применение компьютерных симуляторов, обработка данных на компьютерах, использование компьютерных программ, управляющих приборами;
- использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса;
- преподавание дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ МГУ.

7. **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине** (модулю): конспекты лекций, литература из рекомендованного списка

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Основная литература

1. Конспекты лекций

Дополнительная литература

1. Научные статьи и обзоры, предоставленные лекторами
2. Страйер. Основы биохимии.
3. Серия Биотехнология, книга 1 «Проблемы и перспективы». Москва. Высшая школа. 1987.
4. Кинетические методы в биохимических исследованиях. С.Д.Варфоломеев, С.В.Зайцев. – М.: МГУ, 1982
5. Биосенсоры: основы и приложения. Ред. Э.Тернер, И.Карубе, Дж.Уилсон. М., Мир, 1992.
6. Analytical Biotechnology. A.M.Krall, T.G.M.Schalkhammer. 2002.
7. <http://www.ntmtdt.ru/>, Принципы СЗМ, СЗМ методики.

8. R.A. Guijt-van Duijn et al. Miniaturized analytical assay in biotechnology// Biotechnology Advances 21 (2003), 431-444.

9. www.pointofcare.net

10. www-leti.cea.fr

- Материально-техническое обеспечение: специальных требований нет, занятия проводятся в обычной аудитории, оснащенной доской и мелом (маркерами)

9. Язык преподавания – русский

10. Преподаватели: доц. д.х.н. Кудряшова Е.В., проф. д.х.н. Курочкин И.Н., в.н.с. к.х.н. Рубцова М.Ю., в.н.с. к.ф.-м.н. Упоров И.В., доц. к.х.н. Громова Е.С., проф. д.х.н. Польшаков В.И., м.н.с. Евтушенко Е.Г., с.н.с.к.б.н. Гольшев С.А., проф. д.х.н. Савицкий А.П.

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - экзамен. На экзамене проверяется достижение результатов обучения, перечисленных в п.2.

Вопросы к экзамену:

- 1 Аналитическая спектроскопия (ЯМР, флуоресцентная и др.).
- 2 Масс-спектрометрия.
- 3 Хроматография.
- 4 Капиллярный электрофорез.
- 5 Высокоскоростные лабораторные методы забора и разделения проб, аликвотирования, качественного и количественного анализа.
- 6 Быстрое типирование и расшифровка последовательности биомакромолекул.
- 7 Биосенсорные технологии (основные типы детекторов и элементов «селекторов»).
- 8 Флуоресцентные зонды, «квантовые точки».
- 9 Хемолюминесценция.
- 10 Клиническая биохимия, экологический мониторинг (традиционные методы, автоматизация анализа, миниатюризация анализа, концепции «лаборатория на чипе» и «у постели больного»).
- 11 Традиционные методы иммуноанализа. Новые платформы иммуноанализа (тестовые полоски, иммуночипы).
- 12 Методы ПЦР (традиционные подходы, on line ПЦР, ПЦР на чипе).
- 13 Биочипы (МАГИК-чип (Матрица Гель-Иммобилизованных Компонентов на микрочипе), биочипы на основе жидких кристаллов ДНК, анализ на основе аптамерной ДНК, «клетка на чипе», «лаборатория на чипе»).
- 14 Конфокальная микроскопия.
- 15 Сканирующая зондовая микроскопия.

- 16 Микрофлюидные технологии.
- 17 Иммунизация биомакромолекул, клеточных органелл и целых клеток.
- 18 Методы анализа сложных смесей («биоэлектронный нос», «биоэлектронный язык», нейросетевые алгоритмы, кластерный анализ).
- 19 Концепция «лаборатория на чипе»
- 20 Нанофармацевтика
- 21 Нанобиоэлектроника и биомолекулярная электроника
- 22 Ферменты (белки) в медицине. Проблемы и перспективы применения. Принципы конструирования лекарственных форм пролонгированного действия.
- 23 Методы статистической обработки результатов
- 24 Методы секвенирования ДНК

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Шкала оценивания знаний, умений и навыков является единой для всех дисциплин (приведена в таблице ниже)

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)				
Оценка \ Результат	2	3	4	5
Знания	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки, но не в активной форме	Сформированные навыки, применяемые при решении задач

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ
Знать: актуальные направления исследований в области современной аналитической нанобио-технологии	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене

Знать: физико-химические основы аналитических методов, в которых используются нанобио-объекты	не
Уметь: анализировать экспериментальные данные от аналитических методов на основе нанобиообъектов	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене